

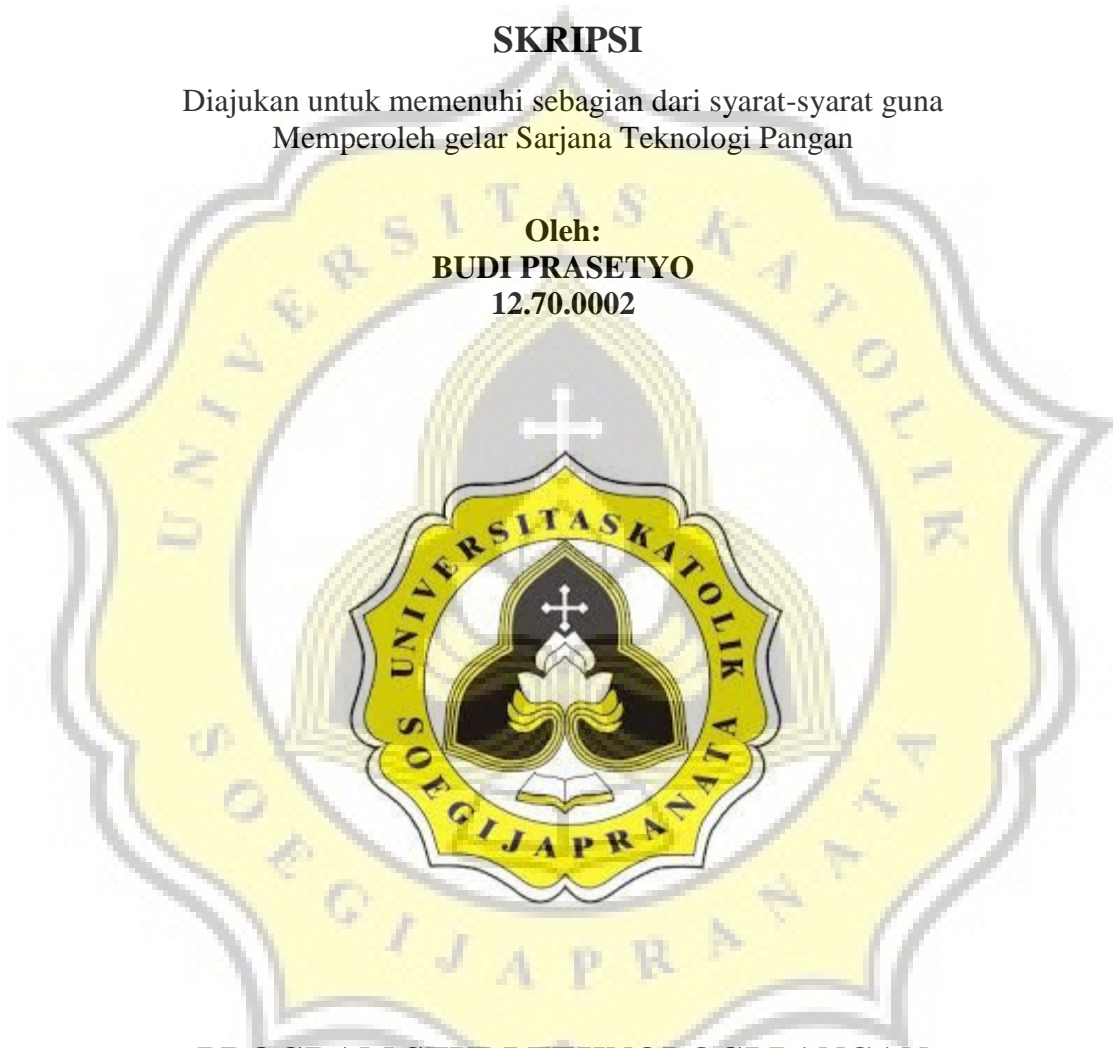
STUDI *IN-VITRO* EFEKTIVITAS PEKTIN DAGING BUAH PISANG (*Musa sp.*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM

IN-VITRO STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF BANANA (*Musa sp.*) PULP PECTIN AS A METAL BINDING AGENT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
Memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:
BUDI PRASETYO
12.70.0002



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budi Prasetyo
NIM : 12.70.0002
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa skripsi “STUDI IN-VITRO EFEKTIVITAS PEKTIN DAGING BUAH PISANG (*Musa sp.*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM” merupakan karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila saya tidak jujur, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 Juni 2016

Budi Prasetyo

**STUDI *IN-VITRO* EFEKTIVITAS PEKTIN DAGING BUAH
PISANG (*Musa sp.*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM**

**IN-VITRO STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF BANANA (*Musa
sp.*) PULP PECTIN AS A METAL BINDING AGENT**

Oleh:

**BUDI PRASETYO
NIM: 12.70.0002**

Program Studi: Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan
Di hadapan sidang penguji pada tanggal: 21 Juni 2016

Semarang, 21 Juni 2016

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I,

Dekan,

Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko M.Sc

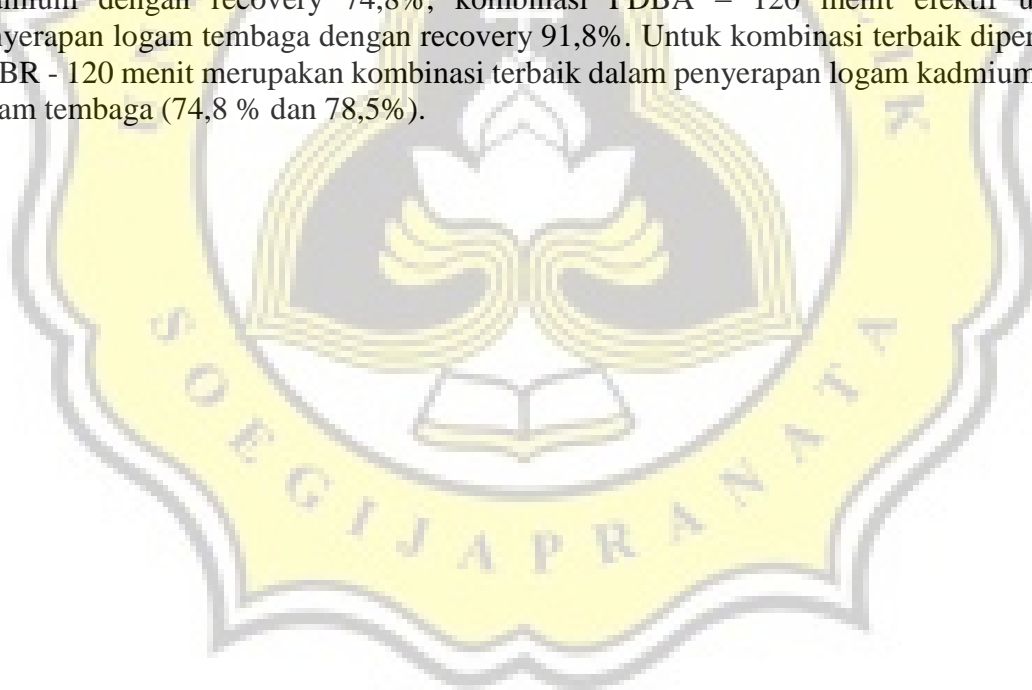
Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc

Pembimbing II,

Inneke Hantoro, S.TP, M.Sc

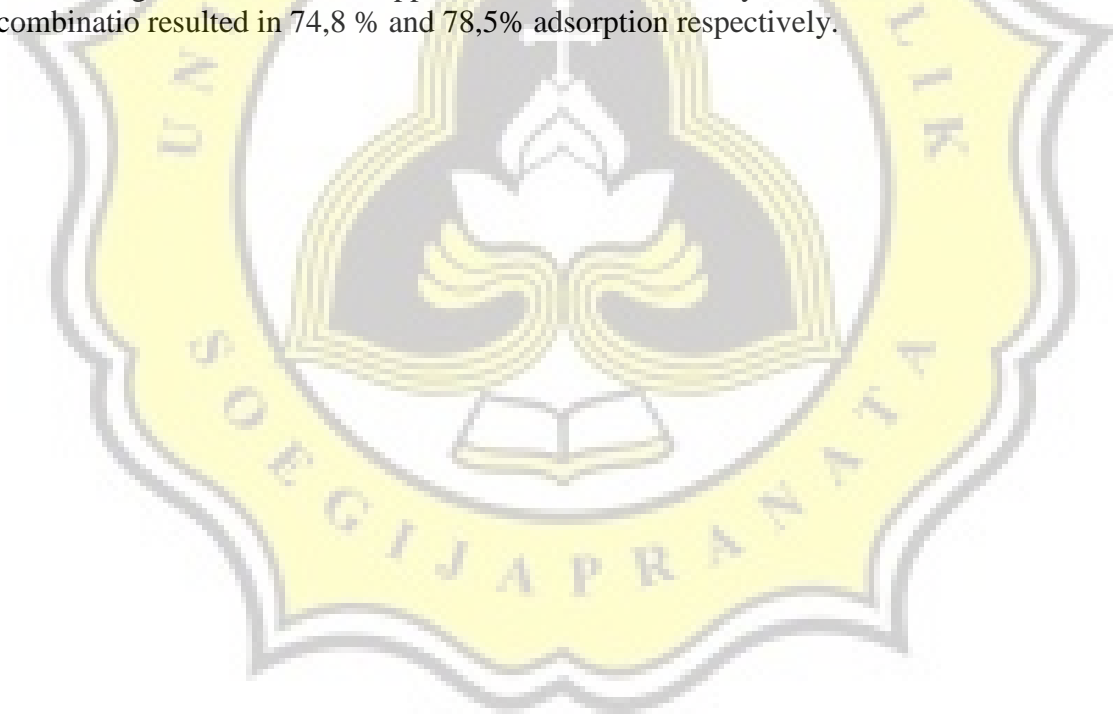
RINGKASAN

Logam berat dapat mengkontaminasi air tanah, air sungai, ataupun air laut, dimana jika masuk kedalam rantai makanan dapat menyebabkan keracunan. Bahan biologis yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap logam dan mengeluarkannya dari tubuh manusia adalah pektin, karena pada pektin terdapat gugus fungsional yang dapat berperan dalam proses adsorpsi. Salah satu sumber pektin yang mudah ditemui di Indonesia adalah buah pisang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pektin daging buah pisang dalam mengikat logam beracun secara *in vitro*, berdasarkan varietas pisang serta waktu kontak antara pektin dan larutan logam. Penelitian ini menggunakan 3 varietas pisang yaitu pisang kepok, pisang raja, dan pisang ambon. Pektin diekstrak menggunakan metode asam dan suhu tinggi. Urutan rendemen pektin dari yang paling banyak hingga paling rendah diperoleh dari pektin daging buah pisang raja (PDBR), pektin daging buah pisang kepok (PDBK), kemudian pektin daging buah pisang ambon (PDBA). Penelitian ini menggunakan metode *in-vitro* dengan *buffer* (pH 6,8, suhu 37°C) sebagai cairan pencernaan tubuh, yang ditambahkan dengan logam dan ekstrak pektin dengan waktu kontak tertentu. Kemudian kadar logam diukur pada fraksi terlarut dan tidak terlarut menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa PDBR – 120 menit kombinasi paling efektif untuk penyerapan logam kadmium dengan recovery 74,8%, kombinasi PDBA – 120 menit efektif untuk penyerapan logam tembaga dengan recovery 91,8%. Untuk kombinasi terbaik diperoleh PDBR - 120 menit merupakan kombinasi terbaik dalam penyerapan logam kadmium dan logam tembaga (74,8 % dan 78,5%).



SUMMARY

Heavy metals can contaminate soils, rivers and sea water, and when enter into the food chain can cause poisoning through the trophic levels. A biological material that can remove metals from the human body is pectin, because it contains an active group that can play a role in the adsorption process of metal. One source of pectin that can be easily found in Indonesia is banana. The purpose of this study was to determine the effectiveness of pectin in banana fruit pulp to bind toxic metals in an vitro experiment, using different varieties of banana and contact time between the pectin and a metal solution. This study used three varieties of bananas including kepok banana, raja banana, and ambon banana. The order of pectin yield from the highest to lowest was raja banana pulp pectin (PDBR), kepok banana pulp pectin (PDBK), and ambon banana pulp pectin (PDBA). This study use an in vitro method with buffer (pH 6,8 temperature 37°C) to mimic digestive liquid which was then added with metals and the pectin extract of different contact time. The metal concentration measured in both soluble and insoluble phases of hte mixture using *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*. Based on the result PDBR - 120 minutes is the most effective combination to bind cadmium with 74,8% recovery, and PDBA – 120 minutes was the corresponding for copper with 91,8% recovery. The best combination for binding cadmium and copper was demonstrated by the PDBR – 120 minutes combinatio resulted in 74,8 % and 78,5% adsorption respectively.



KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat serta rahmat karunia-Nya yang berlimpah, Penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul STUDI EFEKTIVITAS PEKTIN DAGING BUAH PISANG (*Musa sp.*) SEBAGAI PENGIKAT LOGAM BERACUN SECARA IN-VITRO” dengan lancar dan tepat waktu. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Seluruh kelancaran dan keberhasilan pada penulisan laporan skripsi ini tentu saja tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan semangat dari berbagai pihak-pihak yang telah membantu penulis selama skripsi berlangsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Victoria Kristina Ananingsih, ST., MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA Soegijapranata yang telah memberi kesempatan dan dukungan kepada Penulis dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof.Budi Widianarko selaku pembimbing I dan Ibu Inneke Hantoro. S.TP. M.Sc. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, membimbing dan memberikan saran kepada Penulis selama penyusunan skripsi.
3. Ibu Khatarina Ardanareswari, S.TP, M.Sc., selaku koordinator skripsi yang telah membantu Penulis selama skripsi.
4. Mas Soleh, Mas Lylyx, Mas Pri, dan Mbak Agatha yang telah membantu dan membimbing Penulis dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium
5. Alm. Papa, Mama, beserta Xiao Jue Family yang selalu memberi dukungan baik itu dalam doa dan semangat.
6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dan memberi dukungan semangat kepada Penulis dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium maupun dalam penyusunan skripsi.
7. Ryza, Yeski, dan Galih sebagai partner kerja Penulis yang telah menemani, bekerjasama, dan memberi dukungan semangat dari pembuatan proposal, pelaksanaan penelitian di laboratorium, dan dalam penyusunan skripsi ini.

8. Veronica Juliani Sutanto yang selalu menyemangati, memberikan dukungan, dan membantu Penulis selama penelitian.
9. Teman-teman kos Pentul dan teman-teman TP'12 yang selalu memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan penulisan laporan skripsi dan mendukung penulis dalam menjalankan ujian skripsi.
10. Kelompok Goa Ikan (Jeff, Lanna dan Stella), kelompok BAL (Anas, /lely, Ega dan Cicil), kelompok STD (Cisca, Grace, Venty, Novia, dan Nike) yang menjadi teman seperjuangan dan memberikan bantuan serta semangat kepada Penulis.
11. Kepada semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, berbagai kritik dan saran yang bermanfaat bagi Penulis dari para pembaca dan semua pihak sangat Penulis harapkan. Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi para pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, 21 Juni 2016

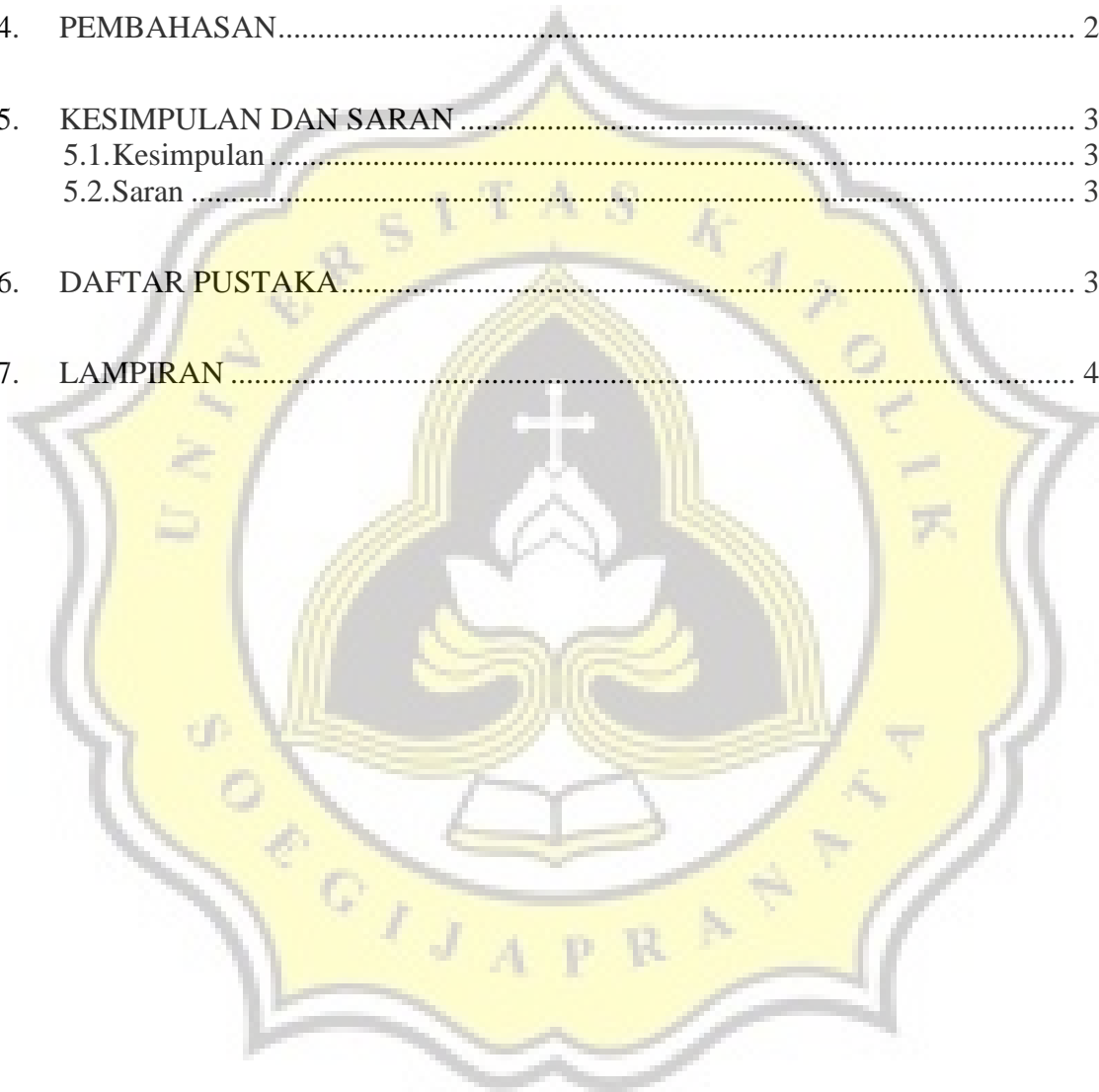
Penulis

Budi Prasetyo

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Latar Belakang	1
1.3.Tinjauan Pustaka.....	2
1.3.1. Logam Berat.....	2
1.3.2. Pektin.....	3
1.3.3. Mekanisme Penyerapan Logam oleh Pektin	4
1.3.4. Pisang	4
1.4.Tujuan	5
2. MATERI DAN METODE	6
2.1.Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
2.2.Materi.....	6
2.2.1. Alat.....	6
2.2.2. Bahan.....	6
2.3.Metode	7
2.3.1. Pembuatan Larutan.....	10
2.3.2. Persiapan sampel	10
2.3.3. Ekstraksi Pektin.....	12
2.3.4. Penelitian Pendahuluan	12
2.3.5. Penelitian Utama	14
2.3.6. Pengolahan Data.....	15
3. HASIL PENGAMATAN	16
3.1.Pengujian Awal pada Sampel Buah Pisang	16
3.2.Pengujian Logam Pada Sampel dan Larutan Kimia Yang Digunakan	16
3.3.Rendemen Pektin	17
3.4.Penelitian Pendahuluan.....	18
3.4.1. <i>Recovery</i> Logam Tembaga.....	18
3.4.2. <i>Recovery</i> Logam Kadmium.....	19
3.5.Penelitian Utama.....	19
3.5.1. <i>Recovery</i> Logam Kadmium.....	19

3.5.2.	<i>Recovery</i> Logam Tembaga.....	20
3.5.3.	Penyerapan Logam Tembaga oleh Pektin Daging Buah Pisang	21
3.5.4.	Penyerapan Logam Kadmium oleh Pektin Daging Buah Pisang.....	23
3.5.5.	Penyerapan Kadmium oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik	24
3.5.6.	Penyerapan Tembaga oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik	25
3.5.7.	Pemilihan Varietas dan Waktu Kontak Terbaik.....	26
4.	PEMBAHASAN.....	29
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1.	Kesimpulan	35
5.2.	Saran	35
6.	DAFTAR PUSTAKA.....	36
7.	LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Metal wavelength, slit, lamp current</i>	13
Tabel 2. Syarat Inklusi Sampel	16
Tabel 3. Kandungan Logam Pada Sampel dan Larutan Yang Digunakan	16
Tabel 4. Rendemen Pektin	17
Tabel 5. Penyerapan Kadmium (μg) oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik pada Fraksi Tidak Terlarut...	24
Tabel 6. Penyerapan Kadmium (μg) oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik pada Fraksi Terlarut	24
Tabel 7. Hasil Penyerapan Tembaga (μg) oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik pada Fraksi Tidak Terlarut	25
Tabel 8. Hasil Penyerapan Tembaga (μg) oleh Pektin Daging Buah Pisang Berdasarkan Kombinasi Varietas dan Waktu Kontak Terbaik pada Fraksi Terlarut	26
Tabel 9. Hubungan Warna Kulit dan Karbohidrat dari SH Pratt's & Co, (Luton) <i>Colour Chart</i>	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a). Sampel Pisang Ambon (b) Sampel Pisang Raja (c) Sampel Pisang Kepok	7
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan	8
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Utama	9
Gambar 4. <i>Standard Colour Chart</i>	11
Gambar 5. <i>Color Chart</i> Pisang	11
Gambar 6 (a.) PDBK (b.) PDBR (c.) PDBA	17
Gambar 7. <i>Recovery</i> Uji Pendahuluan Logam Tembaga	18
Gambar 8. <i>Recovery</i> Uji Pendahuluan Logam Kadmium	19
Gambar 9. <i>Recovery</i> Kadmium yang Terserap oleh Pektin Daging Buah Pisang.....	20
Gambar 10. <i>Recovery</i> Tembaga yang Terserap oleh Pektin Daging Buah Pisang.....	21
Gambar 11. Penyerapan Tembaga oleh Fraksi tidak terlarut pada Pektin Daging Buah Pisang Ditinjau dari Waktu Kontak	22
Gambar 12. Penyerapan Tembaga oleh Fraksi Terkarut pada Pektin Daging Buah Pisang Ditinjau dari Waktu Kontak	22
Gambar 13. Penyerapan Kadmium oleh Fraksi Tidak Terlarut Pada Pektin Daging Buah Pisang Ditinjau dari Waktu Kontak	23
Gambar 14. Penyerapan Kadmium oleh Fraksi Terlarut pada Pektin Daging Buah Pisang Ditinjau dari Waktu Kontak	23
Gambar 15. Diagram Radar Ranking <i>Recovery</i> Logam oleh PDBK	26
Gambar 16. Diagram Radar Ranking <i>Recovery</i> Logam oleh PDBR.....	27
Gambar 17. Diagram Radar Ranking <i>Recovery</i> Logam oleh PDBA	27
Gambar 18. Diagram Radar Ranking <i>Recovery</i> Logam oleh Berbagai Pektin dan Waktu	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Ekstraksi Pektin Daging Buah Pisang	41
Lampiran 2. Uji Normalitas Logam Cu.....	42
Lampiran 3. Uji Normalitas Logam Cd.....	43
Lampiran 4. Uji Faktorial Dua Arah Logam Cu	44
Lampiran 5. Uji Faktorial Dua Arah Logam Cd	46
Lampiran 6. Uji Faktorial Satu Arah Logam Cu.....	48
Lampiran 7. Uji Faktorial Satu Arah Logam Cd.....	50

